



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 40 30 607 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**G 01 S 13/00**  
E 05 F 15/20  
B 60 R 25/10  
// F16P 3/12

②1 Aktenzeichen: P 40 30 607.0  
②2 Anmeldetag: 27. 9. 90  
④3 Offenlegungstag: 16. 4. 92

DE 40 30 607 A 1

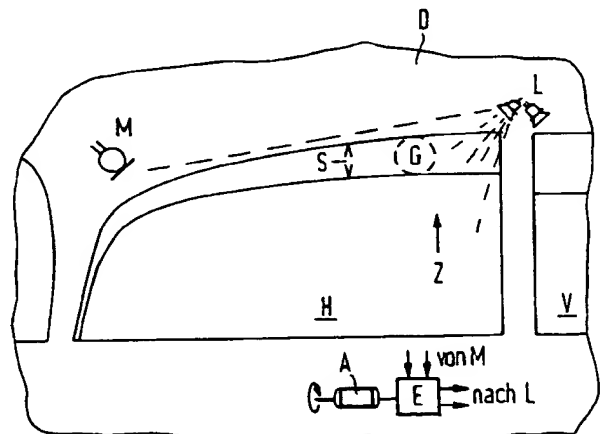
⑦1 Anmelder:  
Siemens AG, 8000 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Würzle, Josef, 8402 Neutraubling, DE; Hiebl,  
Johann, 8494 Waldmünchen, DE; Mägori, Valentin,  
8000 München, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Nach dem Radarprinzip konzipiertes Überwachungssystem zur Überwachung eines Objektes

- ⑤7 Nach dem Radarprinzip konzipiertes Überwachungssystem zur Überwachung eines Objektes, z. B. eines KFZ, mittels abgestrahlter Impulse, nämlich z. B. Ultraschallimpulse, Infrarotimpulse oder elektromagnetischer HF-Impulse, wobei
- das zuvor unter harmlosen Umständen empfangene Echo-profil in einem digitalen Speicher (in E) als Bezugschoprofil gespeichert wird und das jeweils aktuell empfangene Echo-profil mit dem gespeicherten Bezugschoprofil (in E) vergli-chen wird,
  - die Impulse an einem Spalt (S) eines mit einem Motor (A) antreibbaren Verschlusses (H), z. B. eines automatisch (A/E) schließbaren Fensters (H) oder Dachluke, während des Schließvorganges (Z) dieses Verschlusses (H) vorbeigeleitet werden, und
  - bei Erkennen von Umständen, welche einem Einklemmen einer Sache (G) und/oder eines Körperteils (G) in den Spalt (S) entsprechen, als Alarm das Abbrechen des automati-schen (A) Schließvorganges (Z) ausgelöst wird.



DE 40 30 607 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung geht von dem im Oberbegriff des Patentanspruches 1 definierten Gegenstand aus, der für sich vielfach vorbekannt ist. Darunter gibt es bekannte Überwachungssysteme, welche bereits sehr stark durchentwickelt sind. Z.B. gibt es ein Überwachungssystem, welches zur Vermeidung von Fehlalarmen adaptiv die Wirkung von Luftschlieren, sogar von Pendeln und rotierenden Ventilatoren, kompensiert, vgl.

– DE-C2-29 38 969.

Daneben gibt es z. B. ein Überwachungssystem zur Überwachung der Fahrbahn vor Fahrzeugen, vgl.

– DE-A1-33 41 022.

Die Erfindung wurde zwar zunächst zur Überwachung des motorangetriebenen Schließvorganges bei Fenstern und Dachluken eines KFZ entwickelt. Es zeigte sich aber, daß sie darüber hinaus auch auf andere, unter den genannten Oberbegriff fallende Anordnungen anwendbar ist. Die Erfindung ist nämlich z. B. auch zur Überwachung von motorangetriebenen Schließvorgängen bei anderen Fahrzeugen, z. B. LKWs und Flugzeuge, geeignet, sogar zur Überwachung der Schließvorgänge an Toren von Gebäuden und von Umzäunungen.

Die Aufgabe,

– das nach dem Radarprinzip konzipierte Überwachungssystem als Schutz gegen das Einklemmen von Sachen und/oder Körperteilen während eines Schließvorganges zu benutzen, wird erfindungsgemäß durch den im Patentanspruch 1 definierten Gegenstand gelöst.

Die Erfindung eröffnet einen neuen Weg, um den Einklemmschutz zu erreichen. Dementsprechend gibt es verschiedenste Konzepte zur Realisierung von Weiterbildungen der Erfindung mit den jeweils für solche Konzepte typischen Lösungsmerkmalen und eigenen Vorteilen. Daher gestatten die in den Unteransprüchen definierten zusätzlichen Maßnahmen, konzepttypische zusätzliche Vorteile zu erreichen. U.a. gestatten nämlich die zusätzlichen Maßnahmen gemäß Patentanspruch 2, optisch leicht bündelbares Licht, — und zwar sowohl sichtbares Licht, vor allem aber auch unsichtbares Licht — für den Einklemmschutz zu verwenden,

3 und 4, relativ leicht bündelbaren Ultraschall für den Einklemmschutz zu verwenden,

5, das Überwachungssystem als Einbruchwarnanlage mit auszunutzen,

6, den Einklemmschutz selbst in schwierigen Fällen mit erhöhter Zuverlässigkeit zu ermöglichen, wenn während der Schließbewegung nahe am offenen Spalt Drittkörper sind, welche ihrerseits sich überlagernde Echos erzeugen, deren Wirkung eliminiert werden soll,

7, den Einklemmschutz selbst in dem schwierigen Fall zu ermöglichen, wenn während der Schließbewegung Gegenstände, z. B. Mäntel und Koffer, nicht direkt am Spalt, aber nahe dem Verschuß gelagert werden, welche ihrerseits Echos erzeugen, deren Wirkung eliminiert werden soll,

8, das Überwachungssystem selbst dann als Einbruchwarnanlage mit auszunutzen, wenn der auf Einbruch überwachte Raum von Fall zu Fall unterschiedliche Formen und unterschiedliche sonstige Echoeigenschaften aufweist bzw. von Fall zu Fall unterschiedliche Gegenstände und/oder unterschiedlich angeordnete Gegenstände umfaßt,

9, eine besonders wenig Aufwand erfordernde Lösung

für ein Fahrzeug, z. B. für ein KFZ, zu erreichen, 10, besonders präzise selbst entlang eines sehr langen überwachten Spaltes jenen Ort zu ermitteln, an welchem die Sache oder das Körperteil eingeklemmt ist, sowie

11, durch Wiederholung des Urstarts Fehlalarme zu vermeiden, welche durch an sich harmlose, aber abrupte starke anhaltende Änderungen der überwachten Umgebung ausgelöst werden.

Die Erfindung und Weiterbildungen derselben werden anhand des in der Figur gezeigten Ausführungsbeispiels der Erfindung weiter erläutert, welche der Übersichtlichkeit wegen möglichst einfach dargestellt wurde.

Bei der Erfindung dient das nach dem Radarprinzip konzipierte Überwachungssystem als Schutz gegen das Einklemmen von Sachen und/oder Körperteilen während eines Schließvorganges. Die Figur zeigt ein solches, nach dem Radarprinzip konzipiertes Beispiel eines Überwachungssystems zur Überwachung eines rückwärtigen KFZ-Seitenfensters mittels abgestrahlter Ultraschallimpulse. Das rückwärtige KFZ-Seitenfensters H wird im gezeigten Zustand, angetrieben durch den Motor A, gerade geschlossen. Der z. B. eine Piezokeramik enthaltende Ultraschallerzeuger L sendet, gesteuert von der Auswerteelektronik E, mehr oder weniger scharf gebündelte Ultraschallimpulse über den sich schließenden Spalt S des von ihm überwachten KFZ-Seitenfensters H. Mittels des Ultraschallempfängers M, dessen Ausgangssignal der Auswerteelektronik E zugeleitet werden, werden die während des Schließvorganges Z empfangenen Echoprofile in der Auswerteelektronik E ausgewertet. Bei diesen Echoprofilen handelt es sich im allgemeinen um die Hüllkurven über die empfangenen Echos.

Es ist vorteilhaft, die Bündelung der vom Erzeuger L abgestrahlten Impulse so zu wählen, daß der Spalt S in seiner ganzen Länge überwacht wird. Die Dicke des abgestrahlten Impulsbündels, gemessen senkrecht zur Papierebene der gezeigten Figur, kann sehr gering sein.

In dem gezeigten Beispiel wird übrigens angenommen, daß sich derzeit das vordere Seitenfenster V, dessen Schließvorgang an sich ebenfalls in erfindungsgemäßer Weise durch einen eigenen, anderen Ultraschallerzeuger L überwacht werden kann, noch nicht schließt. Im Prinzip kann aber auch ein einziger Impulserzeuger L gleichzeitig auch die sich schließenden Spalten S mehrerer Fenster in erfindungsgemäßer Weise überwachen.

In einem in der Auswerteelektronik E untergebrachten digitalen Speicher sind bereits typische Einzelwerte über das Echoprofil, welches schon zuvor beim Schließen unter harmlosen Umständen, also ohne Einklemmen, empfangen wurde, als Bezugsechoprofil gespeichert. Während des Schließvorganges Z wird in der hier digital arbeitenden Auswerteelektronik E das jeweils aktuell empfangene, mit einem A/D-Umwandler digitalisierte Echoprofil mit dem gespeicherten Bezugsechoprofil verglichen.

Wenn die Auswerteelektronik im Rahmen des Vergleiches des aktuell empfangenen Echoprofiles mit dem Bezugsechoprofil Umstände erkennt, welche einem Einklemmen einer Sache G und/oder eines Körperteils G in den Spalt S entsprechen könnten, löst die Auswerteelektronik E Alarm aus, d. h. sie löst vor allem das Abbrechen des automatischen Schließvorganges Z durch Stoppen des Motors A — evtl. durch Umkehren der Drehrichtung aus.

Im Prinzip können mehrere solche Spalte S in erfindungsgemäßer Weise mit mehreren Impulserzeugern L

und mehreren Impulsempfängern M in erfindungsgemäßer Weise überwacht werden, wie in der Figur angedeutet ist.

Die abgestrahlten Impulse müssen jedoch nicht unbedingt Ultraschallimpulse sein. Man kann z. B. auch optisch leicht bündelbares Licht, — und zwar sichtbares Licht, vor allem aber auch unsichtbares Licht — in erfindungsgemäßer Weise für den Einklemmschutz zu verwenden, wenn die Impulse Lichtimpulse sind, welche in der Luft am Spalt S vorbeigeleitet werden.

Ultraschallimpulse haben für sich ebenfalls den Vorteil, relativ leicht bündelbaren zu sein, wobei Fremdlicht nicht stört, wenn dann Ultraschall für den Einklemmschutz verwendet wird. Hierbei gibt es vor allem zwei Varianten, wobei bei beiden Varianten die Impulse relativ leicht bündelbar sind: Man kann die Ultraschallimpulse nämlich als Luftschall am Spalt S vorbeileiten. Man kann sie aber auch als Körperschall im Verschluß H nahe am Spalt S vorbeileiten. In beiden Fällen kann man das jeweils vom Empfänger M empfangene Echoprofil mit dem gespeicherten Bezugsechoprofil vergleichen, um das Einklemmen zu erkennen.

Man kann das Überwachungssystem als Einbruchwarnanlage mitausnutzen, wenn man mit dem System — nun während des Parkens statt nur während des Schließvorganges Z — den Innenraum des KFZ, bzw. die Umgebung des betreffenden einen Verschluß aufweisenden Objektes, mittels gleichartiger Impulse überwacht.

Der Einklemmschutz wird selbst in dem schwierigen Fall möglich, wenn während der Schließbewegung Z relativ nahe am offenen Spalt S fremde, aber nicht eingeklemmte Drittkörper sind, welche ihrerseits sich den vom Spalt S empfangenen überlagernde Echos erzeugen: Besonders zuverlässig ist die Erfindung, wenn man im Speicher Werte für mehrere Bezugsechoprofile speichert, die ihrerseits mehreren, während der Endphase des Schließvorganges Z auftretenden Stellungen des Verschlusses H entsprechen, — wenn also die im Speicher gespeicherten Bezugsechoprofilwerte mehreren, mit den Verschlußstellungen korrelierenden Bezugsechoprofilen entsprechen.

Man kann auch im Laufe der Lebensdauer des überwachten Verschlusses H, erst recht nach einem Austausch des betreffenden Verschlusses H, an sich harmlose, aber abrupte Änderungen der überwachten Umgebung der Schließvorgänge Z berücksichtigen, nämlich den Einfluß solcher Änderungen eliminieren: Wenn z. B. eines Tages an sich harmlose, aber vorher nicht vorhandene Drittkörper — z. B. von auf das Fenster geklebten Kompassen oder Puppen ("Klammeraffen") — am Verschluß H anbringt, dann kann man den beim Schließvorgang auftretenden Einfluß dieses Drittkörpers auf das jeweils aktuell empfangene Echoprofil auch eliminieren: Dazu kann man z. B. zunächst die bisher im Speicher gespeicherten Bezugsechoprofile durch einen erneuten Urstart der Auswertelektronik E löschen und anschließend zuerst neue Bezugsechoprofile einspeichern, bevor die Auswertelektronik E wieder den normalen Betrieb durch Vergleichen der aktuell empfangenen Echoprofile mit den Bezugsechoprofilen beginnt. Dann enthalten die gespeicherten Bezugsechoprofile für sich bereits zusätzlich die Echos der Drittkörper, abhängig von der jeweiligen Stellung des Fensters H, und die Auswerteschaltung E vergleicht dann jeweils die die Drittkörper mitberücksichtigenden Bezugsechoprofile mit den jeweils empfangenen Echoprofilen.

Außerdem kann man den Einklemmschutz oft auch

auf andere Weise selbst in dem schwierigen Fall zu ermöglichen, wenn während der Schließbewegung Z Gegenstände, z. B. Mäntel und Koffer, nicht direkt am Spalt S, aber nahe dem Verschluß H gelagert werden, wobei diese Gegenstände ihrerseits Echos erzeugen, deren Wirkung eliminiert werden sollten. Dazu kann nämlich die Auswertelektronik E so dimensionieren, daß die jeweils ausgewertete (!) Laufdauer zwischen einerseits dem Abstrahlen, vgl. L, der Impulse und andererseits dem Empfang, vgl. M, des Echos dem größten, während des Schließvorganges Z auf Einklemmen zu überwachenden Spalt S entspricht, aber darüber liegende Laufdauern nicht mehr ausgewertet werden.

Das erfindungsgemäße Überwachungssystem kann übrigens zusätzlich während des Parkens — also auch nach Abschluß des Schließvorganges Z — als Einbruchwarnanlage betrieben werden, wobei sie dann im Alarmfalle z. B. die Hupe des KFZ betätigt, evtl. auch die zusätzlich Zündung abschaltet, und/oder die Benzinpumpe abschaltet, usw.

Das erfindungsgemäße Überwachungssystem kann außerdem selbst dann als Einbruchwarnanlage mitausnutzen zu können, wenn der auf Einbruch überwachte Raum von Fall zu Fall unterschiedliche Formen und unterschiedliche sonstige Echoeigenschaften aufweist bzw. von Fall zu Fall unterschiedliche Gegenstände und/oder unterschiedlich angeordnete Gegenstände umfaßt, wenn sein Speicher nach Beendigung des Schließvorganges Z und nach Beginn des Parkens — zusätzlich oder evtl. nur ausschließlich — das dann empfangene Echoprofil als Bezugsechoprofil speichert.

Der Aufwand für die Überwachung eines Schließvorganges Z ist übrigens besonders klein, wenn der Schallimpulserzeuger L, also z. B. ein Piezolautsprecher L, im Fahrzeug unmittelbar oberhalb oder schräg oberhalb der zu überwachenden Spalte S an der Fahrzeugdecke D angebracht ist, also z. B. oberhalb der B-Säule des KFZ angebracht ist.

Man kann übrigens besonders präzise selbst entlang eines sehr langen überwachten Spaltes jenen Ort ermitteln, an welchem die Sache oder das Körperteil eingeklemmt ist, wenn diesem Spalt S gleichzeitig mehrere Impulsempfänger M zugeordnet werden, welche jeweils vom Impulserzeuger L räumlich getrennt sind. Die Auswertelektronik E kann dann durch Vergleich der von den verschiedenen Impulsempfängern M empfangenen Echos oft nicht nur jenen Einklemmorte, sondern grob angenähert auch die Größe des eingeklemmten Teiles bestimmen.

#### Patentansprüche

1. Nach dem Radarprinzip konzipiertes Überwachungssystem zur Überwachung eines Objektes, z. B. eines KFZ, mittels abgestrahlter Impulse, nämlich z. B. Ultraschallimpulse, Infrarotimpulse oder elektromagnetischer HF-Impulse, wobei
  - das zuvor unter harmlosen Umständen empfangene Echoprofil in einem digitalen Speicher (in E) als Bezugsechoprofil gespeichert wird und das jeweils aktuell empfangene Echoprofil mit dem gespeicherten Bezugsechoprofil (in E) verglichen wird, und
  - bei Erkennen von alarmrelevanten Umständen ein Alarm ausgelöst wird,
 dadurch gekennzeichnet, daß
  - die Impulse an einem Spalt (S) eines mit einem Motor (A) antreibbaren Verschlusses

- (H), z. B. eines automatisch (A/E) schließbaren Fensters (H) oder Dachluke, während des Schließvorganges (Z) dieses Verschlusses (H) vorbeigeleitet werden, und
- bei Erkennen von Umständen, welche einem Einklemmen einer Sache (G) und/oder eines Körperteils (G) in den Spalt (S) entsprechen, als Alarm das Abbrechen des automatischen (A) Schließvorganges (Z) ausgelöst wird.
2. Überwachungssystem nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
- die Impulse Lichtimpulse sind, welche in der Luft am Spalt (S) vorbeigeleitet werden.
3. Überwachungssystem nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
- die Impulse Ultraschallimpulse sind, welche als Luftschall am Spalt (S) vorbeigeleitet werden.
4. Überwachungssystem nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
- die Impulse Ultraschallimpulse sind, welche als Körperschall im Verschluß (H) nahe am Spalt (S) vorbeigeleitet werden.
5. Überwachungssystem nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß
- es während des Parkens den Innenraum mittels gleichartiger Impulse überwacht.
6. Überwachungssystem nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
- die in seinem Speicher (in E) gespeicherten Werte mehreren, während der Endphase des Schließvorganges (Z) auftretenden Stellungen des Verschlusses (H) und damit mehreren, mit den Verschlußstellungen korrelierenden Bezugsechoprofilen entsprechen.
7. Überwachungssystem nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
- die Auswerteelektronik (E) eine wiederholbare Urstartfunktion aufweist, bei welcher zunächst im Rahmen eines erneuten Urstarts die bisher im Speicher (in E) gespeicherte Bezugsechoprofile durch neue Bezugsechoprofile ersetzt werden, bevor die Auswerteelektronik E wieder den normalen Betrieb durch Vergleichen der aktuell empfangenen Echoprofile mit den Bezugsechoprofilen beginnt.
8. Überwachungssystem nach Patentanspruch 5 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß
- sein Speicher (in E) nach Beendigung des Schließvorganges (Z) und nach Beginn des Parkens das dann empfangene Echoprofil als Bezugsechoprofil speichert.
9. Überwachungssystem für ein Fahrzeug, nach mehreren der vorhergehenden Patentansprüche, darunter dem Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß
- der Schallimpulserzeuger (L), also z. B. ein Piezolausprecher (L), im Fahrzeug unmittelbar oberhalb oder schräg oberhalb der zu überwachenden Spalte (S) an der Fahrzeugdecke (D) angebracht ist.
10. Überwachungssystem nach mehreren der vorhergehenden Patentansprüche, darunter dem Patentanspruch 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß
- der Impulsenmpfänger (M) vom Impulser-

zeuger (L) räumlich getrennt ist.

11. Überwachungssystem nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

- es die jeweils ausgewertete Laufdauer zwischen dem Abstrahlen (L) der Impulse und dem Empfang (M) des Echos während des Schließvorganges (Z) maximal dem größten, auf Einklemmen zu überwachenden Spalt (S) entspricht, aber darüber liegende Laufdauern während des Schließvorganges (Z) nicht ausgewertet werden.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

— Leerseite —

